

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—161850

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 23/48  
23/28

識別記号 庁内整理番号  
7357—5F  
7738—5F

④ 公開 昭和59年(1984)9月12日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 樹脂封止型半導体装置およびそれに用いるリードフレーム

① 特 願 昭58—35846

② 出 願 昭58(1983)3月7日

⑦ 発 明 者 鈴木明

小平市上水本町1450番地株式会  
社日立製作所武蔵工場内

⑫ 発 明 者 常野宏

小平市上水本町1450番地株式会  
社日立製作所武蔵工場内

⑪ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑭ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 樹脂封止型半導体装置およびそれに  
用いるリードフレーム

特許請求の範囲

1. リードの外部接続部以外の部分を樹脂により封止した樹脂封止型半導体装置において、リードおよび半導体素子を固着すべきタブを銅系金属で形成し、樹脂封止される前記リード部およびタブ部の表面の少なくとも一部が鉄-ニッケル二元材料の被覆が形成されて成ることを特徴とする半導体装置。

2. 互いに平行に配列された一对の第1の枠体部と、該一对の第1の枠体部間を連結し、互いに平行に配設された一对の第2の枠体部と、前記第1および第2の枠体部によって区画された領域内に形成された半導体素子取付用のタブ付リード部およびそのタブ付リード部の周辺に配列された複数のリード部とを有するリードフレームにおいて、前記リードフレームは銅系材料の母体と、その表面に形成された鉄-ニッケル二元材料から成る被

覆とから成ることを特徴とするリードフレーム。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は、半導体装置を構成するリードフレームの改良、および、そのリードフレームを使用した樹脂封止型の半導体装置の構造に関するものである。

〔背景技術〕

一般に半導体装置はリードフレームのタブ部にシリコン基板からなる半導体素子（以下ベレットと称する）を搭載し、ベレットの電極部とリードをワイヤで接続し、封止体から外部に延びるリード（以下、アウターリードと称する）以外の部分をプラスチックパッケージ（樹脂封止）で封止することにより構成される。このような半導体装置においてリードフレーム材料は、素子に発生する熱を外部に逃し易くするため熱伝導率の高い材料をリードフレームに使用することが要求される。さらに、このリードフレーム材料は、樹脂封止体との熱膨張係数差が出来る限り小さい材料に選択

されなければならない。このため、リードフレームの材料として、銅(Cu)、あるいは銅を素材として、リン(P)、鉄(Fe)、錫(Sn)等を微量添加した材料(以下、総称してCu系材料と称する)が用いられてきた。

しかし、銅(Cu)系の材料を用いた場合、次の欠点を有する。すなわち、半導体装置の組立工程に於いて、リードフレームは200～450℃程度の高温で加熱されるため、その表面に酸化膜が形成される。この酸化膜は樹脂との接着力を確保するため必要なものであるが、Cu系リードフレームの場合、その酸化膜とCu系材の接着力が小さいので、その界面に隙間が発生し、このため、樹脂封止半導体装置に於いては、耐湿性が劣化するという問題が生ずる。この問題を防止する方法としてリードフレーム表面に銀(Ag)または、ニッケル(Ni)の被膜を形成する方法が従来から知られている。例えば、この技術は、特開昭49-23577号明細書に記載されている。しかし、銀(Ag)を被膜として使用した場合、ニッケル(Ni)の酸化膜と樹

脂との接着性が充分でないため、耐湿信頼性を充分確保出来ないということがわかった。

更に、樹脂封止型半導体装置をプリント基板等に実装するために、封止体から外部に伸びるアウターリードを錫(Sn)メッキ、半田メッキ、または、半田ディップをする必要がある。しかし、前記の如く、組立工程の加熱で発生したNiの酸化膜は、酸化膜の除去処理が出来にくいいため、均一、かつ、完全な被膜を形成することが出来ない。このため、半田付性、または、リードの腐蝕あるいは錆等の問題が発生する。従って、アウターリードが腐蝕、劣化し、ピン折れが生じ易くなるという問題があることがわかった。特に、ニッケル酸化膜は、錫(Sn)、または、半田被膜を形成する際に、塩酸、硫酸等による酸化膜の除去処理、または、塩化亜鉛有機酸等を含むフラックスによる処理において、その酸化膜が除去出来ないという欠点がある。

#### 〔発明の目的〕

従って、本発明の主目的は、リードと樹脂封止

体と接着性を改善し、耐湿信頼性を向上させた樹脂封止型半導体装置を提供することにある。さらに他の目的は、錫(Sn)メッキ、半田コート等のアウターリードに対する被膜が均一に形成出来る半導体装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

上記の目的を達成するために、本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明するならば、銅(Cu)系金属から成るリードフレームを鉄-ニッケル(Fe-Ni)二元メッキで被覆し、樹脂封止体とリードとの接着性を良くすると同時に樹脂封止体のアウターリードに対する半田ディップを容易にすることを特徴とする。

#### 〔実施例〕

以下、本発明を実施例に従って説明する。

第1図は、本発明を適用した樹脂封止型(プラスチックパッケージ)半導体装置の平面図、第2図は、第1図に示した装置の側面図、第3図は、第1図のA-A'線に沿う一部断面図である。

第1図および第2図において、1は、エポキシ

樹脂などの樹脂から成るパッケージ本体(樹脂封止体)、2は、複数のリードで半導体素子の電極を封止体の外部に導出させるためのものである。これらのリードは、銅から成り、その表面を鉄-ニッケル(Fe-Ni)二元メッキで被覆してある。3はタブ付リード部で他のリードと同様に、本体は銅系から成り、その表面は鉄-ニッケル(Fe-Ni)二元メッキで被覆してある。4は、集積回路が形成されたシリコン半導体素子(ペレット)で、図示されていないが、このペレット表面には、複数の外部引出し電極(パッド)が形成されている。5は、金(Au)から成るボンディングワイヤで、上記ペレット4の電極とリード2とを電気的接続している。リード2、3は、第3図に示すように、リード本体6は銅系金属から成る母体6と、その表面にメッキされた鉄-ニッケル(Fe-Ni)被覆8から成る。このリード2は、樹脂から外部に伸びるアウターリード部において、錫(Sn)、または、半田で被覆されている。また、タブ付きリード3も同様に、銅系金属の母体6と、その表面の

鉄-ニッケル(Fe-Ni)の被覆8から形成されている。半導体素子(ペレット)4は、タブ3上に搭載されるが、半導体素子(ペレット)4は、タブ部3の表面に形成された銀層(Ag)12に樹脂ペーストなどの接着剤13を介して固着されている。また、リード2の上には、金(Au)から成るボンディングワイヤ5を周知のボンディング技術により接続するために、銀(Ag)層11が形成されている。

リード2およびタブ3は、前述のように銅系金属を母体としているため、樹脂との熱膨張率の差がなく、さらに、鉄-ニッケル(Fe-Ni)被膜でその表面が覆われているため、樹脂封止体1との接着性も良い。従って、トランスファモールド技術による封止時、または、封止完成後における動作状態における加熱冷却時において、樹脂とリードに働く応力が緩和され、特に、タブ端部において樹脂クラックが生じにくくなる。よって、チップサイズの大きい半導体装置にも適用出来る。さらに、本発明によれば、この時、リード2および

3は、鉄-ニッケル被膜で覆っているため、エポキシ樹脂1との接着がよくなる。これによってリード2または3と樹脂1との界面からの水の浸入を減少させることが出来る。また、アウターリードにおいては、鉄-ニッケル(Fe-Ni)被膜8の表面に形成される鉄-ニッケル(Fe-Ni)の酸化物は、従来の半田ディップで使用される塩化亜鉛等を含んだフラックスで簡単に除去出来るので、半田被膜10を鉄-ニッケル(Fe-Ni)8上に容易に付着形成することが出来る。この時、鉄-ニッケル(Fe-Ni)被膜8がアウターリード全体を被覆しているため、リードの銅系金属の腐蝕がなくなり、アウターリードの折れや外観不良がなくなる。

リードの鉄-ニッケル被膜による樹脂封止体との接着性の向上は、例えば半導体装置の完成後における着色インキの浸漬試験によって理解することができる。すなわち、半導体装置を赤色に着色したインク中に浸漬させ、加圧する。この結果、その界面に浸入した赤色インクの浸入度を観測す

ると、鉄-ニッケル被膜を有するリードを用いた本発明の半導体装置では、従来のニッケル被膜のリードを用いたものに比較して赤色インクの浸入の度合に明らかな差異が観測される。

次に、本発明の半導体装置の製造方法について説明する。

まず、Cu系の細条板をプレス等で加工し、Cu系母体のリードフレームを形成する。このリードフレームは多数のリード部(上記の2に該当する部分)と、タブ付リード部(上記の3に該当する部分)とを有するように加工される。

次に、このCu系リードフレームに鉄-ニッケル(Fe-Ni)メッキを施し、上記したような鉄-ニッケルの被膜8を形成する。さらに、部分的に銀(Ag)被膜11、12を形成する。これによって得られたリードフレームの形状を第4図に示す。第4図において、2および3は前記第1図、第2図によって説明したリードおよびタブである。リード2、タブ3は、ダム9によって支えられ、また、枠体9がその周りに形成されている。

さらに、上記構成のリードフレームに半導体素子(ペレット)3を樹脂ペースト等の接着剤によって固着させる。

次に、半導体素子3の電極パッドとリードフレームのリード部とをワイヤ5によって接続する。この接続は周知のワイヤボンディング技術によって達成される。

しかる後、トランスファモールド技術によって、樹脂封止し、上記ペレットボンディング部分、ワイヤボンディング部分、および、リードフレームの一部を含む部分を樹脂等の封止体1で封止し、リードフレームの不必要な部分を切断し、第1図に示すような半導体装置が完成される。

第5図、第6図は、本発明の変形例を示す。第5図に示すように、タブ3における熱放出をより大きくするために、半導体素子(ペレット)4と銅系金属からなるタブ母体6の間に、鉄-ニッケル(Fe-Ni)被膜や銀(Ag)被膜を形成せず、直接、接着剤13によって半導体素子(ペレット)4を固着するか、あるいは、銀(Ag)被膜12の

み形成して半導体系子(ペレット)4を固着しても良い。また、第5図に示すように、アウターリード部には、鉄-ニッケル(Fe-Ni)被膜を形成せず、封止体内に存在するリード(インナーリード)にのみ形成し、銅系金属6に直接半田被膜10を形成しても良い。しかし、アウターリードの腐蝕をより完全にするためには、上述したように、鉄-ニッケル(Fe-Ni)被覆の上に半田被膜10を形成することが望しい。

このような構造の半導体装置は、リード材と樹脂材の熱膨張係数の差が少ないため、従来の樹脂の硬化応力による接着剝離の問題が低減される。さらに、リード表面が鉄-ニッケル(Fe-Ni)被膜で被覆しているため、従来のニッケル(Ni)被覆したものより、リードと樹脂界面の接着力は良い。先に述べた赤色に着色したインクによる隙間評価結果、銅(Cu)系金属素材、および鉄-ニッケル(Fe-Ni)被膜の充分な接着力が証明される。又、アウターリードの錫(Sn)メッキ、あるいは、半田の処理も、鉄-ニッケル(Fe-Ni)と

との接着性は良い。従って、タブと樹脂との応力が緩和され、タブ端部に生ずる樹脂クラックを防止することが出来る。

4. 鉄-ニッケル(Fe-Ni)の表面に付着する酸化膜は、容易に酸化膜除去液で除去できるため、外部リードの半田ディップ等が容易になる。従って、外部の素子とのコンタクトの信頼性が向上する。

5. 銅(Cu)フレームを鉄-ニッケル(Fe-Ni)の二元金属で被覆しているため、銅そのものの自体の腐蝕、酸化を防止できる。これによりアウターリードの劣化や折れを防ぎ、また、外観不良が防止出来る。

6. 上記1~3の効果から、相乗効果として、発熱量の大きい半導体装置の信頼性を向上させることができる。

7. リードフレーム母体が銅(Cu)系金属から成るため、リード素材の原価低減を達成することができる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に

同系のフラックスを用い、均一完全な被膜が形成できた。

#### [効果]

以上のような本発明の半導体装置は、その構造から以下の効果を得ることが出来る。

1. 熱抵抗の低い銅(Cu)系金属をフレーム本体として用いているため、稼動時の素子に発生する熱を外部に放出することを容易にし、素子温度を一定に保ち、動作点をより広範囲な温度範囲で得ることが出来る。
2. 銅(Cu)系フレームを鉄-ニッケル(Fe-Ni)の2元金属で被覆しているため、樹脂とフレームとの接着性が良く、フレームと樹脂との境界面からの水の浸入を防ぐことが出来る。従って素子の耐湿性を向上することができる。
3. タブにおいては、その母体が銅系でできており、熱膨張率が樹脂のそれとほとんど差がないため、熱膨張率の差によるタブと樹脂との応力が少ない。さらに、タブ母体の表面を鉄-ニッケル(Fe-Ni)の2元金属で被覆しているため、樹脂

に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、銀(Ag)被膜11、12は金(Au)で形成されても良く、ボンディングワイヤ5は金(Au)以外の金属であっても本発明の効果を防げるものではない。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を適用したプラスチックパッケージ半導体装置の平面図、

第2図は第1図に示した半導体装置の側面図、

第3図は第1図に示した半導体装置のA-A'線に沿う断面図、

第4図は、リードフレームの平面図、

第5図は本発明の変形例を示す半導体装置の断面図、および、

第6図は本発明をさらに他の変形例を示す半導体装置の断面図。各図面において、各符号は次のように説明される。

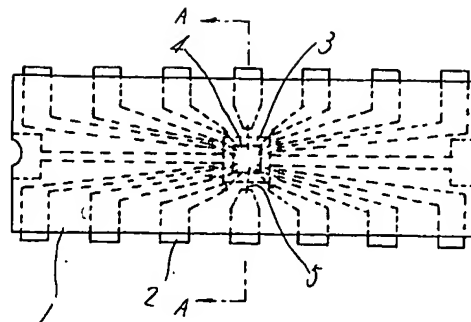
1…樹脂パッケージ本体、2…リード、3…タ

ブ、4…半導体素子（ペレット）、5…ボンディングワイヤ（金）、6…リード母体（銅系金属）およびタブ付リード母体（銅系金属）、7…枠体、8…鉄-ニッケル（Fe-Ni）被膜、9…ダム、10…錫（Sn）or半田被膜、11、12…銀（Ag）被膜、13…（導電性）接着剤。

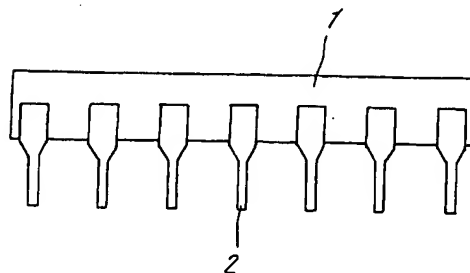
代理人 弁理士 高橋 明 夫



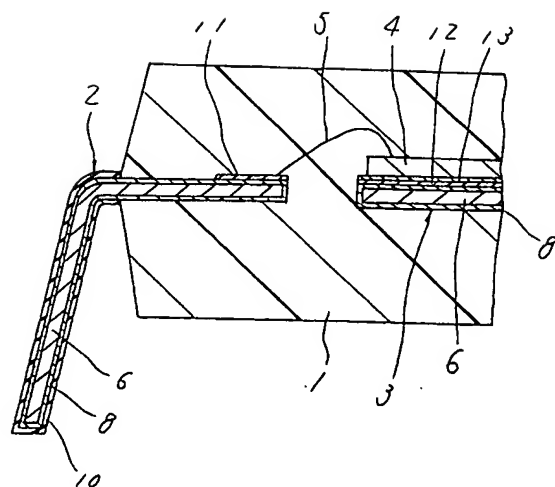
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

